

Ornithologie

COMPORTEMENT ALIMENTAIRE DE LA CIGOGNE BLANCHE (*CICONIA CICONIA* L.) DANS LE COMPLEXE DE ZONES HUMIDES D'EL KALA

par

Samiha BENTRAD^{1*}

et Ghania CHALABI-BELHADJ^{1*}

Le comportement alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* a été étudié en 2015 au niveau du complexe de zones humides d'El Kala (extrême Nord-Est de l'Algérie) pendant la période de sa nidification. Les individus ont été observés lors de leur quête de nourriture durant un laps de temps de 5 mn. Pour chaque individu, nous avons identifié l'habitat trophique exploité, la taille et la composition des agrégations (groupe), les postures de chasse adoptées ainsi que le nombre de coups de bec selon deux catégories : « succès » ou « échec » de chasse. Dans le complexe de zones humides d'El Kala, la Cigogne blanche exploite six habitats trophiques, il s'agit surtout des friches (37 %), des prairies humides (23 %) et des champs cultivés (20 %). La Cigogne blanche s'alimente plus seule (57 %) qu'en groupe (43 %) en utilisant une multitude de postures qui lui permettent une meilleure exploitation des ressources alimentaires, il s'agit notamment de la posture érigée (37 %), de la posture debout (25 %) et de la posture accroupie (22 %). Pour chasser, notre modèle d'étude ne pratique que la marche lente (100 %). Son effort de chasse est de 3,61 (\pm 2,18) coups de bec/min, son rendement de chasse est de 1,38 (\pm 1,08) proie/min et son succès de chasse est de 0.38 (\pm 0.49) proies/coups de bec/min.

Mots-clés : *Ciconia ciconia*, comportement alimentaire, complexe des zones humides d'El Kala, succès de chasse, habitats trophiques.

1. Laboratoire Agriculture et fonctionnement des écosystèmes, Université Chadli Benjeddid d'El Tarf, Algérie.

*Département des Sciences agronomiques, Université Chadli Benjeddid d'El Tarf.

Auteur correspondant : s_bentrad@yahoo.fr / rania_bc@yahoo.fr

Bulletin de la Société zoologique de France 143 (1)

Feeding behaviour of the White Stork (*Ciconia ciconia* L.) in the El Kala wetland complex

The feeding behaviour of the White Stork, *Ciconia ciconia*, was studied in 2015 in the wetland complex of El Kala during the breeding period, which extends from February to July. Individuals were observed during foraging for a period of 5 minutes. During this period we recorded the trophic habitat exploited, the size and composition of the aggregations, the hunting postures adopted and the number of pecks, the latter being divided in two categories: "success" or "failure" of feeding. In the El Kala wetland complex, the White Stork exploits six trophic habitats, the most important of which are fallow fields (37 %), wet grasslands (23 %) and cultivated fields (20 %). The White Stork feeds slightly more often individually (57 %) than in a group (43 %), adopting a multitude of postures that allow it to better exploit food resources, including erect (37 %), standing (25 %) and crouching (22 %). During feeding, it only practices slow walking (100 %). The observed hunting effort was 3.61 ± 2.18 strokes/min, the hunting performance was 1.38 ± 1.08 prey/min and the hunting success was 0.38 ± 0.49 prey/strokes/minute.

Keywords: *Ciconia ciconia*, Feeding behaviour, Successful feeding, Trophic habitats, El Kala wetland complex.

Introduction

En Algérie, la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* niche dans les plaines du littoral jusqu'aux Hauts-plateaux steppiques. Selon MOALI-GRINE (2013), dans les régions de l'Est (d'El-Tarf à Oum-El-Bouaghi), de 1 855 nids occupés en 1995, l'effectif est passé à 4 411 en 2007, soit 70 % du total des effectifs nicheurs. Dans le complexe de zones humides d'El Kala, la population de cette espèce a augmenté d'une façon remarquable et nous avons dénombré 1 390 nids en 2015. Une partie de cette population s'est sédentarisée dans la région (Obs. Pers.). Le réchauffement climatique et les conditions favorables telles que l'alimentation ont probablement favorisé la sédentarité. La Cigogne blanche a fait l'objet de plusieurs travaux notamment sur son régime alimentaire, sa biologie de reproduction et la caractérisation de ses sites de nidification (FELLAG, 1995 ; BENTAMER, 1998 ; DJEDDOU & BADA, 2006 ; SBIKI, 2008 ; BOUKHTACHE, 2009 ; SAIDANE, 2016). Le présent travail tente de comprendre la stratégie d'alimentation de cette espèce dans le complexe de zones humides d'El Kala en identifiant les habitats trophiques exploités, les techniques de chasse employées ainsi que le succès de la recherche alimentaire. La stratégie d'alimentation est un comportement essentiel dans la vie des oiseaux, étant nécessaire à leur survie et à leur reproduction (PAPAKOSTAS *et al.*, 2005). L'étude du comportement alimentaire des grands échassiers, notamment celui les ardéidés, a fait l'objet de nombreuses études (BALANCA, 1987 ; CEZILLY & BOY, 1989 ; CEZILLY *et al.*, 1990 ; DELGADO-LARA, 2004 ; PAPAKOSTAS *et al.*, 2005 ; BENTRAD, 2013).

Comportement alimentaire de la cigogne blanche en Algérie

En effet, pour chercher leur nourriture de manière efficace, les grands échassiers peuvent utiliser une variété de techniques d'alimentation (HANCOCK & KUSHLAN, 1989). Les préférences et les techniques alimentaires ont un rapport fondamental avec la structure de l'espèce, en particulier la grandeur et la forme du bec qui doit saisir les aliments, ainsi que la longueur du cou et celle des pattes. Les autres facteurs déterminant le choix de la technique incluent ainsi la disponibilité des proies, l'habitat, l'eau, les conditions du vent et du soleil, la proximité d'autres oiseaux, l'habilité particulière et l'expérience de chaque individu (HANCOCK & KUSHLAN, 1989).

Matériels et méthodes

Choix des sites d'observation

La zone d'étude est localisée à l'extrême Nord-Est de l'Algérie dans le complexe de zones humides d'El Kala ($36^{\circ}46'47.17''$ N et $8^{\circ}21'39.30''$ E). Ce dernier est composé en grande partie d'importantes zones humides exceptionnelles au Maghreb tant par les fonctions écologiques qu'elles remplissent que pour la biodiversité qu'elles abritent (VAN DIJK & LEDANT, 1983 ; GÉHU *et al.*, 1993). La présente étude a été réalisée dans le secteur Bouteldja-Rihgia-Lac des oiseaux (Figure 1). Le choix de cette zone est motivé par la présence d'une grande population nicheuse de Cigogne blanche ; pendant la journée les individus sont essentiellement concentrés à l'Est du Marais de la Mekhada en quête de leur nourriture (Obs. Pers.). Les sites de nidification sont situés dans un rayon de quelques kilomètres des sites d'alimentation (HAFNER *et al.*, 1987 ; HAFNER & FASOLA, 1992 ; CEZILLY & HAFNER, 1995 ; SNOW & PERRINS, 1998).

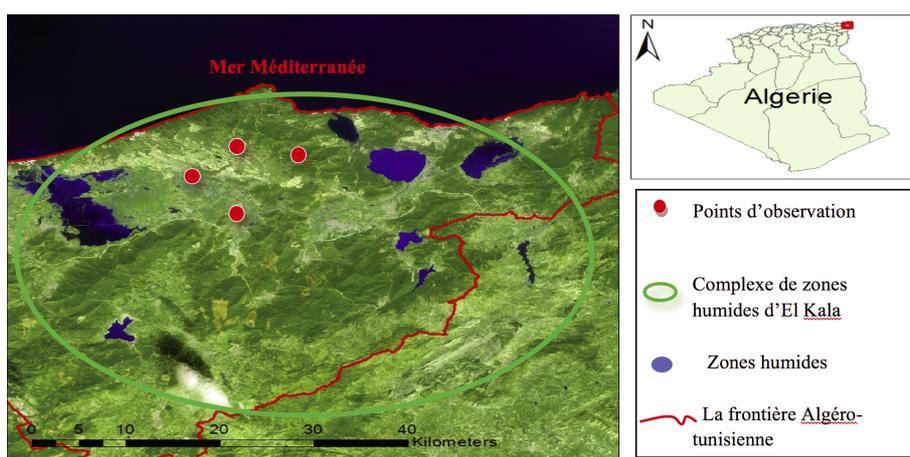


Figure 1
Situation géographique de la zone d'étude.
Geographical location of the study area.

Bulletin de la Société zoologique de France 143 (1)

Protocole du suivi du comportement alimentaire

La période d'observation s'étend de février 2015 à juillet 2015 correspondant à la saison de nidification de la Cigogne blanche.

La quasi-totalité des observations ont été faites le matin. Un individu en activité alimentaire est repéré et suivi pendant cinq minutes. Chaque observation débute après un coup de bec.

Le matériel utilisé est composé d'un télescope (*Koa TSN2*), de deux compteurs et d'un chronomètre.

Durant le laps de temps d'observation, le comportement alimentaire est défini par :

- a) le type d'habitat trophique exploité ;
- b) la composition spécifique du groupe. Deux (02) individus ou plus étant considérés comme appartenant à un même groupe si la distance les séparant est estimée être inférieure à 20 mètres (CEZILLY, 1985) ;
- c) la ou les postures de chasse utilisées par l'individu telles que définies par KUSHLAN (1978) ;
- d) le type de marche tel que définie par HANCOK & KUSHLAN (1989) :
 - la marche lente : le nombre de pas est inférieur à 60 pas/min ;
 - la marche rapide : le nombre de pas est supérieur à 60 pas/min ;
- e) l'effort de chasse qui correspond au nombre de coups de bec pendant 5 min d'observation (CEZILLY, 1985 ; BALANCA, 1987 ; DELGADO-LARA, 2004 ; PAPAKOSTA *et al.*, 2005 ; BENTRAD, 2013) ;
- f) Le rendement de chasse correspond au nombre de proies capturées durant 5 min d'observation (CEZILLY, 1985 ; BALANCA, 1987 ; DELGADO-LARA, 2004 ; PAPAKOSTA *et al.*, 2005 ; BENTRAD, 2013). Si l'oiseau exécute un mouvement de déglutition après un coup de bec, on considère qu'il a effectivement capturé et avalé une proie ;
- g) la nature de la proie : il est souvent possible de déterminer la nature de la proie, les insectes (adultes et larves) ont une taille inférieure à 3 cm, les poissons souvent de couleur argentée brillante et les grenouilles d'un vert ou vert brunâtre ;
- h) le succès de chasse correspond au rapport de la somme des proies capturées (rendement de chasse) sur le nombre total de coup de bec (effort de chasse) :

$$\text{Succès de chasse} = \text{rendement de chasse} / \text{effort de chasse.}$$

Le succès de chasse peut donner des indications sur l'accessibilité et la richesse des proies selon l'habitat.

Une analyse de la variance ANOVA (suivi d'un teste de Tukey) a été effectuée pour apprécier l'influence des habitats trophiques et la taille du groupe sur le nombre de pas, l'effort de chasse et le rendement de chasse. Lorsque les données ne suivent pas une loi normale, nous avons utilisé le test de Kruskal-Wallis.

Comportement alimentaire de la cigogne blanche en Algérie

Résultats

Les habitats trophiques

Pendant 117 séquences, les individus ont été observés sur six habitats trophiques (Tableau 1). Il s'agit surtout des friches (37 %) qui sont des milieux relativement secs, et sont caractérisées par une végétation herbacée sèche et clairsemée, des prairies humides (23 %), qui sont des terrains caractérisés par une couverture végétale herbacée permanente poussant sur des sols humides et des champs cultivés surtout en céréales (20 %) fréquentées seulement au cours de leurs premiers stades phénologiques. Les cultures maraîchères sont également exploitées par la cigogne lorsqu'elles sont irriguées. Les mares d'eau temporaires attirent aussi les cigognes (14 %), elles correspondent à de petites étendues d'eau envahies par une végétation aquatique. Les champs moissonnés et les champs labourés sont quant à eux occasionnellement fréquentés.

Tableau 1

Les différents habitats trophiques exploités.
The different trophic habitats exploited.

Habitats trophiques	Fréquence
Friches	37 %
Prairies humides	23 %
Champs cultivés	20 %
Mares d'eau temporaires	14 %
Champs moissonnés	5 %
Champs labourés	1 %

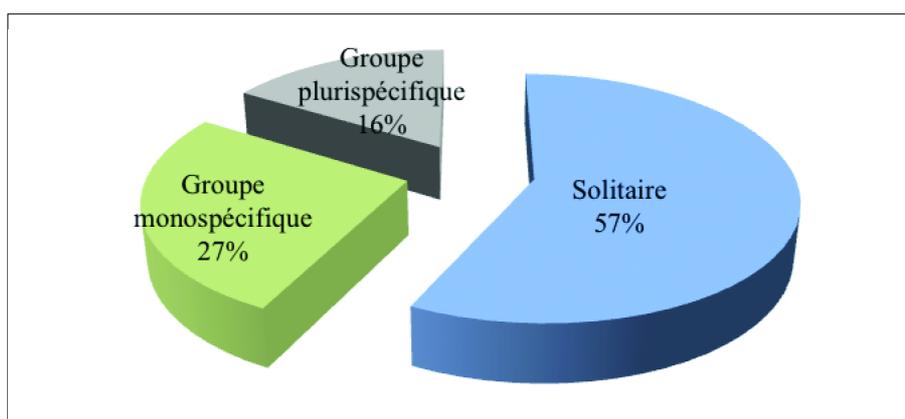


Figure 2

Taille et composition des groupes.
Size and composition of groups.

Bulletin de la Société zoologique de France 143 (1)

Taille et composition des groupes

La taille d'un groupe varie d'un minimum de deux individus à un maximum de 52 individus. La Cigogne blanche chasse en solitaire dans 57 % des observations et 43 % en groupe, dont 27 % en groupes monospécifiques et 16 % en groupes plurispécifiques (Figure 2). Les groupes plurispécifiques comprennent deux autres espèces : *Bubulcus ibis*, qui est observé principalement au niveau des champs cultivés, des prairies humides et des friches, et *Ardea cinerea* au niveau des mares d'eau et des prairies humides.

Postures de chasse

Nous avons identifié 10 postures de chasse (Figure 3). Les plus utilisées sont : la posture érigée (37 %), la posture debout (25 %) et la posture accroupie (22 %).

Pour la posture érigée, la cigogne se tient debout, le corps et le cou à angle aigu par rapport à l'horizontale. Dans la posture debout, la tête et le cou sont tenus haut, jusqu'à 90° de l'horizontale, le bec est horizontal ou pointé vers le haut. En ce qui concerne la posture accroupie, la cigogne se tient les pattes fléchies, le corps parallèle au sol ou à son perchoir. En sondage, la cigogne remue rapidement et de façon répétée son bec dans et hors de l'eau ou du substrat.

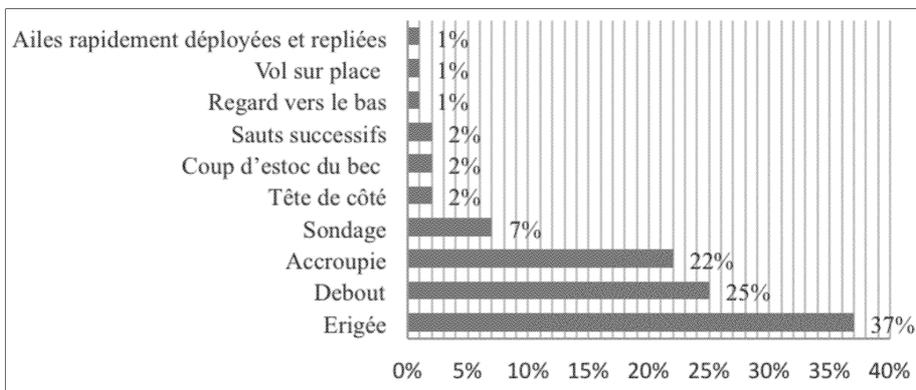


Figure 3

Les postures utilisées par la Cigogne blanche.
The postures adopted by the White Stork.

Type de marche

La Cigogne blanche pratique la marche lente : le nombre moyen de pas calculé est de 11,69 ($\pm 5,47$) pas/min. Le nombre de pas effectué ne varie pas selon les habitats trophiques exploités ($p=0,09$, $ddl=5$) ni selon les agrégations ($p=0,07$, $ddl=2$), la différence étant non significative.

Succès de chasse

L'effort de chasse est de 3,6 ($\pm 2,2$) coups de bec/min. Selon les d'habitats trophiques et selon les agrégations, l'effort de chasse change d'une façon hautement significative ($p=0,001$, $ddl=5$) et ($p=0,000$, $ddl=2$).

Comportement alimentaire de la cigogne blanche en Algérie

Tableau 2
Test de Tukey.
Tukey's test.

Taille et composition du groupe	P	IC 95%
Groupe plurispécifique-groupe monospécifique	0,00	[2,54, 9,59]
Solitaire-groupe monospécifique	0,01	[0,40, 5,65]
Solitaire-groupe plurispécifique	0,06	[-6,18, 0,10]

Le nombre de proies capturées est de 1,38 ($\pm 1,08$) proie/min. Les rendements de chasse calculés diffèrent selon les habitats trophiques, l'ANOVA montre une différence hautement significative ($p=0,001$, $ddl=5$). L'ANOVA présente aussi une différence très hautement significative selon que la cigogne chasse en solitaire, avec ses congénères ou en groupes plurispécifiques ($p=0,000$, $ddl=2$).

Le test de Tukey montre l'existence d'une différence significative du rendement de chasse entre groupes plurispécifiques et groupes monospécifiques. Il montre aussi l'existence d'une différence significative entre la chasse en solitaire et la chasse en groupe monospécifique (Tableau 2).

Le test de Kruskal-Wallis, montre une différence significative entre le nombre de pas et le nombre de proies capturées (Kruskal-Wallis = 10,45, $df=6$, $P=0,10$) (Figure 4).

Le succès de chasse est de 0,38 ($\pm 0,49$) proies/coup de bec.

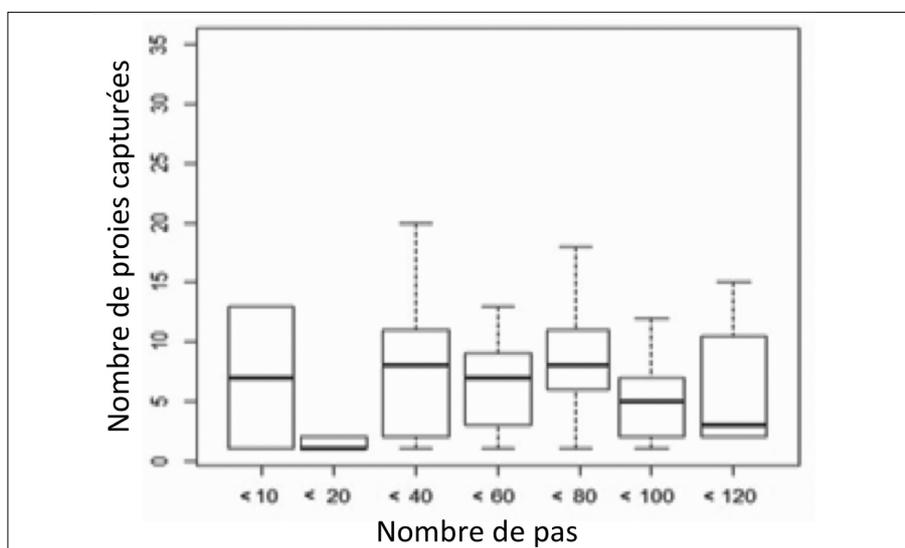


Figure 4

Boîtes à moustaches du nombre de proies capturées en fonction du nombre de pas.
Box plots of the number of prey captured according to the number of steps.

Bulletin de la Société zoologique de France 143 (1)

Proies consommées

Sur 695 proies capturées, 541 ont pu être identifiées : 397 insectes (73 %), 77 grenouilles (14 %), 67 poissons (13 %).

Discussion

Les individus capables d'exploiter leur nourriture de la manière la plus efficace ont un taux de survie plus élevé et donc une meilleure *fitness*, d'où leur intérêt d'adopter la meilleure stratégie de recherche de nourriture (territoire trophique, techniques de chasse, proies recherchées). Les bonnes conditions de détection des proies ainsi que la possibilité de se déplacer sans être empêchés par la végétation, sont des facteurs importants quant au choix des habitats trophiques par les grands échassiers (HANCOCK *et al.*, 1992 ; THOMSEN, 1995). KUSHLAN (1978 & 1997) signale qu'un milieu n'est pas utilisé comme milieu trophique lorsque les proies sont insuffisantes ou inaccessibles ou lorsque l'eau a une salinité, une acidité et/ou une profondeur élevées. Il est raisonnable de penser que le choix du site de gagnage va se faire aussi selon la disponibilité et l'accessibilité des proies. Plus la zone est pauvre, plus les oiseaux devront passer de temps à prospecter (PERENNOU *et al.*, 1996).

Dans notre zone d'étude, la Cigogne blanche montre d'une manière générale une préférence pour les habitats secs, les friches, ce qui a été signalé par divers auteurs (DEL HOYO *et al.*, 1992 ; HANCOCK *et al.*, 1992 ; KRUSZYK & CIACH, 2010 ; MAMMERIA *et al.*, 2012 ; MAMMERIA, 2013). Elle sélectionne également les prairies humides et les champs cultivés, mais peut chasser dans d'autres habitats tels que les mares d'eau douce temporaires ou au bord des oueds évitant toutefois les habitats fermés tels que les forêts et les plans d'eau profonds. En Kabylie, dans la Vallée de la Sébaou, la Cigogne blanche fréquente les friches, les labours et les biotopes humides (FELLAG, 1995). Dans les Hauts plateaux (région de Batna), la Cigogne blanche exploite une multitude de milieux naturels ou aménagés. En plus des gagnages naturels de prédilection, tels les zones humides, les friches et les prairies, elle se nourrit régulièrement d'immondices, dans des champs de cultures céréalières irriguées (CHENCHOUNI, 2017). Pratiquement les mêmes habitats trophiques sont exploités par la cigogne dans la région de Tébessa. En effet, SBIKI (2008) et SAIDANE (2016) ont identifié comme habitats trophiques les prairies inondées, les milieux fauchés, les cultures basses, les friches, les immondices et les mares temporaires. La Cigogne blanche occupe en France des milieux ouverts de basse altitude où l'humidité du sol et la présence d'eau apparaissent indispensables. Elle fréquente avec prédilection les marais ouverts doux à saumâtres, les vallées fluviales et les zones bocagères humides caractérisées par une mosaïque d'habitats, tels que les prairies de fauche, les prairies pâturées et les cultures (ANONYME, 2012).

Chez les oiseaux, deux grands modes d'organisation sociale peuvent être retenus, la territorialité et le grégarisme (CEZILLY & HAFNER, 1995). L'exploitation en groupe des ressources alimentaires est courante chez bon nombre d'espèces. La

Comportement alimentaire de la cigogne blanche en Algérie

taille des groupes est variable selon les espèces et la disponibilité des ressources. La concentration des proies dans certains secteurs favorise le regroupement des oiseaux. Les agrégations sont perçues par certaines espèces d'oiseaux comme autant d'indices de la présence d'une ressource trophique. Selon CEZILLY & HAFNER (1995), seul un habitat caractérisé par une grande diversité de milieux peut supporter des peuplements plurispécifiques d'oiseaux d'eau coloniaux. Les agrégations peuvent aussi s'expliquer par la concurrence entre les oiseaux dans la recherche de nourriture.

L'étude du comportement alimentaire des grands échassiers offre divers exemples de paramètres mesurés afin d'estimer l'efficacité de la chasse (CEZILLY & BOY, 1989). L'identification des différences spécifiques dans les préférences d'habitats trophiques et les techniques de chasse a été abordée dans divers travaux (CUSTER & OSBORN, 1978 ; KING, 1978 ; HAFNER *et al.*, 1982 ; CAMPOS & LEKUONA, 1997 ; LOMBARDINI *et al.*, 2001). La formalisation des comportements a été commencée en 1962 par MAYERRICKS (in HANCOCK & KUSHLAN, 1989) et poursuivie par KUSHLAN (1978). KUSHLAN (1978) a uniformisé et standardisé 34 types de comportement alimentaire propres aux grands échassiers. L'efficacité du mouvement de capture peut varier chez les grands échassiers selon le type de proie chassée, le type de milieu prospecté ou la technique employée (DAVIS, 1985 ; KENT, 1987). Parmi tous les paramètres utilisés pour mesurer l'efficacité de la chasse chez les grands échassiers, le succès de capture reste le plus employé (RECHER & RECHER, 1969 ; HAFNER *et al.*, 1982 ; CEZILLY & BOY, 1988). La qualité d'une proie correspond au rapport entre la quantité d'énergie qu'elle offre (sa valeur calorique ou unité de poids) et l'énergie dépensée pour sa recherche, sa capture et sa consommation. La proie optimale est donc celle pour laquelle ce rapport sera le plus élevé. La Cigogne blanche se déplace en marchant lentement en terrain découvert ou dans l'eau peu profonde à la recherche de nourriture. Les cigognes restent également immobiles à attendre une proie. La marche lente aussi est un comportement utilisé par la plupart des espèces. La Cigogne est avant tout un échassier marcheur, qui s'avance à pas lents et mesurés sur des terrains découverts en adoptant notamment les postures érigée, debout et accroupie, en pleine vue, sans jamais chercher à se cacher. Cette espèce ne chasse jamais à l'affût (HANCOCK *et al.*, 1992). Ceci concorde avec nos résultats (affût, 0 %).

SCHIERER, (1962) et PINOWSKI *et al.*, (1991) signalent que la Cigogne blanche est un échassier prédateur entomophage. En Algérie, les travaux sur le régime alimentaire de la Cigogne blanche fondés sur la technique de l'analyse des pelotes de réjection (DJEDDOU & BADA, 2006 ; SBIKI, 2008 ; BOUKHTACHE, 2009 ; SAIDANE, 2016) montrent la dominance des insectes. Leurs résultats sont similaires aux nôtres où nous avons noté aussi une dominance des insectes avec une fréquence 73 %.

Bulletin de la Société zoologique de France 143 (1)

Conclusion

Pour optimiser sa stratégie alimentaire, la Cigogne blanche, au même titre que les autres prédateurs ne doit pas investir plus d'énergie et de temps dans la recherche, la capture et la consommation de sa nourriture que ce que celle-ci leur en apporte. Le complexe de zones humides d'El Kala semble donc propice pour cette espèce en matière d'habitats trophiques et de qualité des proies. Les changements climatiques sur les lieux d'hivernage et de reproduction et les conditions favorables telles que l'alimentation et l'exploitation d'habitats trophiques très diversifiés allant des milieux naturels, humides ou secs, aux décharges d'ordures ménagères, ont permis à cette espèce de disposer de nouvelles ressources alimentaires (MAMMERIA, 2013 ; CHENCHOUNI, 2017) et ont largement contribué à l'augmentation récente de ses effectifs, ce qui a favorisé la sédentarisation de plusieurs individus dans le complexe de zones humides d'El Kala (MAMMERIA, 2013 ; Obs. pers.).

RÉFÉRENCES

- ANONYME**, (2012).- Cahiers d'Habitat « Oiseaux » – MEEDDAT- MNHN – Fiche projet (http://www.academia.edu/6311270/Cahiers_dHabitat_Oiseaux-MEEDDAT-MNHN_Fiche_projet).
- BALANCA, G.** (1987).- Étude des stratégies alimentaires de l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) sur la côte Atlantique du Maroc. *Gerfaut*, **77**, 443-462.
- BENTAMER, N.** (1998).- *Disponibilités en ressources entomologiques et modalités de leurs utilisations par deux échassiers : la Cigogne blanche (Ciconia ciconia) et le Héron garde bœufs (Bubulcus ibis) dans la vallée du Sébaou (Kabylie, Algérie)*. Mémoire de magistère, Institut National Agronomique, El Harrach, Algérie, 24 p.
- BENTRAD, S.** (2013).- *Stratégie d'alimentation du Crabier chevelu (Ardeola ralloides, Scopoli 1769) durant la saison de reproduction et conservation des habitats trophiques au Lac Tonga*. Mémoire de magistère, Université Chadli Benjeddid d'El Tarf, 113 p.
- BOUKHTACHE, N.** (2009).- *Contribution à l'étude de la niche écologique de la Cigogne blanche Ciconia ciconia L., 1758 (Aves, Ciconiidae) et du Héron garde-bœufs Bubulcus ibis L., 1758 (Aves, Ardeidae) dans la région de Batna*. Mémoire de Magister, Université El Hadj Lakhdar Batna, Algérie, 196 p.
- CAMPOS, F. & LEKUONA, J.M.** (1997).- Temporal variations in the feeding habits of the Purple heron (*Ardea purpurea*) during the breeding season. *Ibis*, **139**, 447-451.
- CEZILLY, F.** (1985).- *Contribution à l'étude du comportement de recherche de nourriture chez l'Aigrette garzette (Egretta garzetta) en Camargue : paramètres Éco-éthologiques et aspects séquentiels*. Diplôme d'études approfondies de Neurosciences du Comportement, Université de Provence, Marseille I, 81 p.
- CÉZILLY, F. & BOY, V.** (1988).- Age-related differences in foraging little egrets. *Colonial Waterbirds*, **11**, 100-106.
- CEZILLY, F. & BOY, V.** (1989).- Ajustement postural et capture des proies chez l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*). Station biologique de la Tour du Valat. *Revue d'Écologie la Terre et la Vie*, **44**, 95-102.

Comportement alimentaire de la cigogne blanche en Algérie

- CEZILLY, F. & HAFNER, H.** (1995).- *Les oiseaux d'eaux coloniaux du Bassin Méditerranéen. Écologie et Conservation*. Station Biologique de la Tour du Valat & Colonial Waterbird Society (France), 60 p.
- CÉZILLY, F., BOY, V. & HAFNER, H.** (1990).- Group foraging in Little Egrets (*Egretta garzetta*): from field evidence to experimental investigation. *Behavioural Processes*, **21**, 69-80.
- CHENCHOUNI, H.** (2017).- *Contribution à l'étude de la bio-écologie de la Cigogne blanche (Ciconia ciconia) dans la région de Batna (Nord-est algérien)*. Thèse de Doctorat en Sciences, Écologie et Environnement, Université El Hadj Lakhdar Batna, 166 p.
- CUSTER, T.W. & OSBORN, R.G.** (1978).- Feeding habitat use by colonially breeding herons, egrets, and ibises in North Carolina. *The Auk*, **95**, 733-743.
- DAVIS, W.E.** (1985).- Foraging behaviour of a western Reef Heron in North America. *Colonial Waterbirds*, **8**, 70-73.
- DEL HOYO, J., ELLIOT, A. & SARGATAL, J.** (1992).- *Ostrich to Ducks*. Handbook of the Birds of the World, Vol.1., Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- DELGADO-LARA, P.** (2004).- *Paramètres écologiques du Crabier chevelu (Ardeola ralloides), éléments pour sa conservation*. Diplôme d'études approfondies « Écophysiologie, Énergétique et Comportement ». Université Louis Pasteur, Strasbourg, 27 p.
- DJADDOU, N. & BADA, N.** (2006).- *Contribution à l'étude bioécologique de la Cigogne blanche Ciconia ciconia dans la région de Batna : Recensement des colonies, biologie de la reproduction et écologie trophique*. Mémoire d'ingénieur d'état. Université El Hadj Lakhdar Batna, 76 p.
- FELLAG, M.** (1995).- *Analyse comparative de la composition des régimes alimentaires de la Cigogne blanche (Ciconia ciconia L. 1775) et du Héron garde-bœufs (Bubulcus ibis L.1775) dans la vallée de Sébaou (Kabylie, Algérie)*. Mémoire d'ingénieur d'État, INA, Université de Blida, 77 p.
- GÉHU, J.M., KAABÈCHE, M. & GHARZOULI, R.** (1993).- *Phytosociologie et typologie des rives des lacs de la région d'El-Kala (Algérie)*. Colloques phytosociologiques. XXII. Syntaxonomie typologique des habitats, Bailleul (France), pp. 297-329.
- HAFNER, H. & FASOLA, M.** (1992).- The relationship between feeding habitat and colonially nesting Ardeidae. In "Managing Mediterranean wetlands and their birds" (editors. Finlayson, C.M., Hollis, G.E and Davis, T.J.) IWRB Special Publication N°20. International Waterfowl and Wetlands Research Bureau, Slimbridge, UK. pp. 194-201.
- HAFNER, H., BOY, V. & GORY, G.** (1982).- Feeding methods flocks size and feeding success in the Little Egret (*Egretta garzetta*) and the Squacco Heron (*Ardeola ralloides*) in the Camargue, Southern France. *Ardea*, **70**, 45-54.
- HAFNER, H., DUGAN, P.J. & BOY, V.** (1987).- *Hérons and wetlands in the Mediterranean. Development of indices for quality and management of Mediterranean wetland ecosystems*. Final report to the 3rd Environment Research Programme of Commission of the European Community, 46 p.
- HANCOCK, J. & KUSHLAN, J.** (1989).- *Guide des Hérons du monde (Aigrettes-Bihoreaux-Butors-Hérons-Onorés)*. Neuchâtel, Paris, Delachaux et Niestlé, 288 p.
- HANCOCK, J.A., KUSHLAN, J.A. & KAHL, M.P.** (1992).- *Storks, ibis and spoonbills of the world*. London, Harcourt Brace Jovanovitch publishers, pp. 97-102.
- KENT, D.M.** (1987).- Effects of varying behavior and habitat on the striking efficiency of egrets. *Colonial Waterbirds*, **10**, 115-119.
- KING, K.A.** (1978).- Colonial wading bird survey and census techniques. In *Wading birds* (eds. A. Sprunt, IV.J.C. Ogden, and S. Winckler), pp. 155-159. National Audubon Society Research Report N° 7. National Audubon Society, New York.

Bulletin de la Société zoologique de France 143 (1)

- KRUSZYK, R. & CIACH, M.** (2010).- White Storks, forage on rubbish dumps in Poland – a novel behaviour in population. *European Journal of Wildlife Research*, 56 (1), 83-87.
- KUSHLAN, J.A.** (1978).- Feeding ecology of wading birds. In *Wading birds* (eds. A. Sprunt, IV.J.C. Ogden, and S. Winckler), pp. 249-296. Research Report N°7, National Audubon Society, New York.
- KUSHLAN, J.A.** (1997).- The conservation of wading birds. *Colonial Waterbirds*, 20, 129-139.
- LOMBARDINI, K., BENNETTS, R.E. & TOURENQ, C.** (2001).- Foraging success and foraging habitat use by Cattle Egrets and Little Egrets in the Camargue, France. Station biologique de la Tour du Valat, Arles (France). The Cooper Ornithological Society, *Condor*, 103, 38-44.
- MAMMERIA, A.B.** (2013).- *Abondance de la Cigogne blanche Ciconia ciconia dans le Nord-Est Algérien et Parasitisme*. Thèse de doctorat. Université Chadli Benjeddid d'El Tarf, 179 p.
- MAMMERIA, A.B., HOUHAMDI, M. & BITAM, I.** (2012).- La cigogne blanche *Ciconia ciconia* dans les zones humides de la wilaya d'El Tarf (nord-est algérien) (1996-2011). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 137, 103-111.
- MOALI-GRINE, N.** (2013).- *La Cigogne blanche en Algérie*. Éditions Université Européenne. (<https://www.abebooks.com/book-search/author/nadia-grine/>).
- PAPAKOSTAS, G., KAZANTZIDIS, S. & CHARALAMBIDOU, I.** (2005).- Factors affecting the foraging behaviour of the Squacco Heron. *Waterbirds*, 28, 28-34.
- PERENNOU, C., SADOUL, N., PINEAU, O., JOHNSON, A. & HAFNER, H.** (1996).- *Gestion des sites de nidification des oiseaux d'eau coloniaux*. In Crivelli A.J. & Jalbert, J. (eds) Conservation of Mediterranean Wetlands n°4, Station Biologique de la Tour du Valat, Arles (France), 114 p.
- PINOWSKI, J., PINOWSKA, B., DE GRAFF, R., VISSER, J. & DZIURDZIK, B.** (1991).- Influence of feeding habitat on prey capture rate and diet composition of White Stork *Ciconia ciconia* (L.). *Studia naturae - Seria A*, Nr 37, 59-85.
- RECHER, H.F. & RECHER, J.A.** (1969).- The comparative foraging efficiency of adult and immature Little Blue Herons (*Florida coerulea*). *Animal Behaviour*, 17, 320-322.
- SAIDANE, F.** (2016).- *Contribution à l'étude de quelque élément de la niche écologique du Héron garde-bœufs (Bubulcus ibis) et de la Cigogne blanche Ciconia ciconia dans la région de Tébessa*. Mémoire de Magister, Université Chadli BENJEDDID d'El Tarf, 94 p.
- SBIKI, M.** (2008).- *Contribution à l'étude comparative des niches trophiques de deux échassiers de la région de Tébessa : la Cigogne blanche (Ciconia ciconia) et le Héron garde-bœufs (Ardea ibis)*. Mémoire de Magister, Université de Tébessa, 193 p.
- SCHIERER, A.** (1962).- Sur le régime alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en Alsace (Première contribution : analyse de 24 pelotes de réjection). *L'Oiseau et la RFO*, 32(3/4), 265-268.
- SNOW, D. & PERRINS, C.M.** (1998).- *The Birds of the Western Palearctic*. Concise Edition (2 volumes). Oxford University Press, pp. 141-143.
- THOMSEN, K.M.** (1994).- *Auswirkungen moderner Landwirtschaft auf die Nahrungsökologie des Weißstorchs* In O. Biber, P. Enggist C. Marti & T. Salathé (eds), Conservation of the White stork western population. Proceedings of international Symposium on White Storks, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp 121-134.
- VAN DIJK, G. & LEDANT, J.P.** (1983).- La valeur ornithologique des zones humides de l'est Algérien. *Biological Conservation*, 26, 215-26.

(reçu le 03/07/2017 ; accepté le 27/01/2018)

mis en ligne le 29/03/2018